

Министерство образования и науки Республики Башкортостан
Отдел образования Администрации муниципального района Мечетлинский
район Республики Башкортостан

Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ имени Д.И.
Менделеева

Направление: «Химия»

Тема научно-исследовательской работы:
**«Исследование качественного состава
лекарственных препаратов»**

Алхайдарова Аделина Ридановна,
учащегося 10 класса филиала
муниципального общеобразовательного
бюджетного учреждения лицей №1
с. Большеустьикинское средняя
общеобразовательная школа им. Х. Я.
Фаткуллина с. Дуван-Мечетлино
муниципального района Мечетлинский
район Республики Башкортостан

Научный руководитель: Галиева Гульнара
Ураловна, учитель химии высшей
категории ФМОБУ лицей №1
с. Большеустьикинское СОШ им. Х. Я.
Фаткуллина с. Дуван-Мечетлино

с. Д-Мечетлино-2024 год

Оглавление

Введение.....	3-4
1. Теоретическая часть.....	5
1) Основные понятия в фармакологии.....	5-6
2) Состав и свойства лекарственных веществ.....	6-8
2. Практическая часть.....	9
1) Эксперименты с препаратами, содержащими ацетилсалициловую кислоту	9-11
2) Эксперименты с препаратом парацетамол.....	12
Анализ результатов и выводы	13
Заключение.....	14
Используемая литература.....	15
Приложение	16-17

Введение

Человечество с древних времен старается лечить людей различными способами и методами. В Древнем Китае и Индии широко использовались препараты растительного и животного происхождения, минералы. В начале 19 века начинает развиваться фармацевтическая промышленность, обеспечивающая массовый выпуск лекарственных средств, например ацетилсалициловая кислота, карболовая кислота, хлороформ и др. В современном мире лекарственные препараты создаются корпорациями, проходят клинические испытания на животных и людях, и затем только налаживается их массовый выпуск.

Медицина никогда не стоит на месте, она идет вперед. Создаются новые технологии, разрабатываются новые препараты для борьбы с болезнями, что необходимо для продолжительности жизни человека. На данный момент ученые каждый год разрабатывают все новые и новые препараты. Появляются разные аналоги. Но насколько качественны эти лекарственные препараты, мы попытались определить в данной научно-исследовательской работе. В работе представлен химический анализ таких медицинских препаратов, как аспирин, парацетамол и дана сравнительная характеристика.

Цель: изучение качественного состава и свойств лекарственных препаратов на примере ацетилсалициловой кислоты и парацетамола.

Задачи:

1. Изучить литературу об основных понятиях в фармакологии.
2. Изучить физико-химические свойства лекарственных веществ и их качественный состав.
3. Провести химические эксперименты.
4. Определить качество исследуемых препаратов из разных аптек с. Большеустыикинское.

Объект исследования: лекарственные препараты (ацетилсалициловая кислота, кардиомагнил, парацетамол, ибуклен).

Предмет исследования: качественный состав лекарственных препаратов.

Методы исследования: теоретические, эмпирические (наблюдение, сравнение, эксперимент).

Актуальность: Тема качественных лекарственных препаратов всегда актуальна, так как от потребления этих веществ зависит наше здоровье. В настоящее время лекарственные препараты продаются в оригинальном виде и в виде аналогов, с заменой патентованного международного названия, поэтому среди населения редко кто разбирается в их многообразии.

Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что полученные результаты исследования могут быть использованы на уроках химии и биологии, на классных часах, на занятиях кружка для пропаганды здорового образа жизни.

Гипотеза: если изучить свойства лекарств, и провести химические эксперименты, то можно определить качество исследуемых препаратов и дать их сравнительную характеристику.

Теоретическая часть

1.1. Основные понятия в фармакологии

Согласно ФЗ №61 от 12.04.2010 [1] *лекарственные средства* – вещества или их комбинации, вступающие в контакт с организмом человека или животного, проникающие в органы, ткани организма человека или животного, применяемые для профилактики, диагностики, лечения заболевания, реабилитации и т.д. К лекарственным средствам относятся фармацевтические субстанции и лекарственные препараты.

Лекарственное вещество – это химическое соединение природного или синтетического происхождения, которое является основным действующим началом, определяющим лекарственные свойства. Входит в состав лекарственного средства.

Лекарственное сырье является источником получения лекарственного вещества. К наиболее распространенному и давно известному лекарственному сырью относятся многие растения, как дикорастущие, так и культивируемые специализированными хозяйствами. Второй источник лекарственного сырья – органы и ткани различных животных, продукты жизнедеятельности грибов и бактерий, из которых получают гормоны, ферменты, антибиотики и другие биологически активные вещества. Важную роль в этом играет генная инженерия, позволяющая получать ранее неизвестные вещества. Третий источник – некоторые природные и синтетические производные. После соответствующей обработки лекарственного сырья получают активно действующее лекарственное вещество [2].

Лекарственный препарат – это лекарственное средство в готовом для применения виде. Это дозированное лекарственное средство в адекватной для индивидуального применения лекарственной форме и оптимальном оформлении с приложением аннотации о его свойствах и использовании.

Лекарственная форма - состояние лекарственного препарата, соответствующее способам его введения и применения и обеспечивающее достижение необходимого лечебного эффекта .

Вспомогательные вещества – вещества неорганического или органического происхождения, используемые в процессе производства, изготовления лекарственных препаратов для придания им необходимых физико-химических свойств [4].

По Ефремовой [3] *лекарство* – это средство, применяемое для лечения или предупреждения болезни. Т.е. понятия «лекарство» и «лекарственный препарат» - это слова-синонимы.

Таким образом, *лекарственный препарат* состоит из лекарственного средства и *вспомогательных веществ*; *лекарственное средство*, в свою очередь, состоит из разных веществ, основным действующим началом, определяющим лекарственные свойства которого является *лекарственное вещество*, которое получают из различного *лекарственного сырья*.

1.2. Состав и свойства лекарственных веществ

Парацетамол

Был открыт как ацеталинид – производное анилина, у которого случайно обнаружили обезболивающий и жаропонижающий эффект на белых крысах. В 1887 году клинический фармаколог Джозеф фон Меринг испытал парацетамол на пациентах. В 1893 году фон Меринг опубликовал статью, где сообщалось о результатах клинического применения парацетамола и фенацетина, другого производного анилина. Парацетамол был впервые продан в аптечной розничной сети в США в 1953 году компанией Стерлинг-Уинтроп (англ. Sterling-Winthrop Co.), которая позиционировала его как более безопасный для детей и людей с язвами, чем аспирин.

Показания к применению

- для быстрого облегчения головной боли, включая мигренозную боль;
- зубной боли;
- невралгии;

- мышечной и ревматической боли;
- а также при альгодисменореях, боли при травмах, ожогах;
- как жаропонижающее при простудных заболеваниях и гриппе.

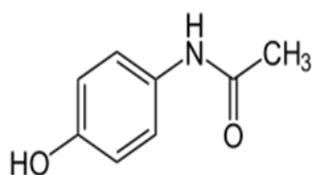
Торговое название: парацетамол

Международное название: парацетамол

Групповая принадлежность: анальгезирующее ненаркотическое средство.

Лекарственная форма: таблетки

Химический состав и физико-химические свойства парацетамола



Парацетамол. Paracetamolum.

Рис.2 Брутто - формула: $C_8H_9NO_2$,

Химическое название: N-(4-Гидроксифенил) ацетамид.

Внешний вид: белый или белый с кремовым или Рис.2 розовым оттенком кристаллический порошок. Легко растворим в спирте, нерастворим в воде.

Ацетисалициловая кислота

впервые был синтезирован Шарлем Герхардтом в 1853 г. И повторно в 1869 году Феликсом Гоффманом . В 1890 г. Ф.Хоффманфирме «Байер»,разработал метод синтеза ацетилсалициловой кислоты – основы аспирина, который обладал меньшим раздражающим эффектом слизистой желудка, чем его предшественники, полученные из коры дерева белой ивы. На рынке аспирин появился в 1899 году, а с 1915 года стал продаваться без рецептов. Механизм обезболивающего действия был открыт лишь в 1970 –ых годах. Последние годы аспирин стал средством для профилактики сердечно сосудистых заболеваний, как средство разжижающее кровь и уменьшающее тромбообразование.

Показания к применению

- для симптоматического облегчения головной боли;

- зубной боли;
- профилактики сердечно сосудистых заболеваний;
- средство разжижающее кровь и уменьшающее тромбообразование;
- боли в горле;
- боли в мышцах и суставах;
- боли в спине;
- повышенная температура тела при простудных и других инфекционно-воспалительных заболеваниях (у взрослых и детей старше 15 лет)

Торговое название: Аспирин.

Международное название: ацетилсалициловая кислота.

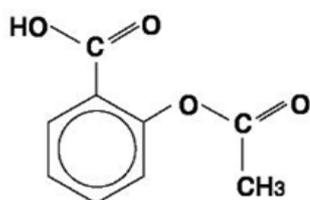
Групповая принадлежность: нестероидный противовоспалительный препарат.

Лекарственная форма: таблетки.

Химический состав и физико-химические свойства аспирина.

Ацетилсалициловая кислота. Acidumacetylsalicylicum

Брутто – формула: C₉H₈O₄



Внешний вид: чистое вещество представляет собой белый кристаллический порошок, почти не обладающий запахом, кислый на вкус.

Практическая часть

2.1. Эксперименты с препаратами, содержащими ацетилсалициловую кислоту

Для проведения опыта я использовала лекарственные препараты ацетилсалициловая кислота и кардиомагнил.

Опыт №1. Изучение растворимости в воде [фото 2, фото 3].

Ход работы: растерла в ступке таблетки каждого из лекарств.

Обозначила пробирки

№ 1 – ацетилсалициловая кислота;

№ 2 – кардиомагнил .

Перенесла в пробирки по 0,1 г каждого лекарственного препарата. Добавила в каждую пробирку по 10 мл воды.

Наблюдала:

Пробирка № 1 – ацетилсалициловая кислота – плохая растворимость в холодной воде, хорошая растворимость в горячей воде;

Пробирка № 2 – кардиомагнил – частичная растворимость в холодной воде, хорошая растворимость в горячей воде.

Выводы: ацетилсалициловая кислота плохо растворяется в воде при комнатной температуре и хорошо растворяется в горячей воде, но выпадает в осадок в виде игольчатых кристаллов. Поэтому попав в желудок, есть риск, что он прикрепится к стенкам желудка и, раздражая их, может вызвать язвенные поражения. Магния гидроксид, входящий в состав препарата кардиомагнил, может способствовать защите слизистой оболочки желудка от воздействия ацетилсалициловой кислоты.

Опыт №2. Определение pH растворов, содержащих ацетилсалициловую кислоту [фото 4].

Ход работы: с помощью универсальной индикаторной бумаги проверяем рН исследуемых растворов в 2-х пробирках.

Наблюдала:

Пробирка № 1 – ацетилсалициловая кислота – рН=3;

Пробирка № 2 – кардиомагнил – рН=7.

Выводы: Ацетилсалициловая кислота в пробирке №1 показала повышенную кислотность. В желудке находится определённая концентрация своей соляной кислоты, необходимой для обеззараживания и переваривания пищи, и повышение концентрации кислоты способствует нарушению кислотного баланса желудка.

Опыт №3. Определение растворимости ацетилсалициловой кислоты и кардиомагнила в этиловом спирте [фото 5].

Ход работы: внесла в пробирки по 0,1 г лекарственных препаратов и добавила 10 мл этанола. Нагрела на спиртовке пробирки с веществами.

Наблюдала:

Пробирка № 1 – ацетилсалициловая кислота – хорошая растворимость;

Пробирка № 2 – кардиомагнил – хорошая растворимость, но раствор мутный из-за содержания в нем гидроксида магния.

Выводы: Ацетилсалициловая кислота и кардиомагнил хорошо растворяются в этаноле.

Опыт №4. Определение фенолпроизводного (салициловой кислоты) в ацетилсалициловой кислоте и кардиомагнине [фото 6].

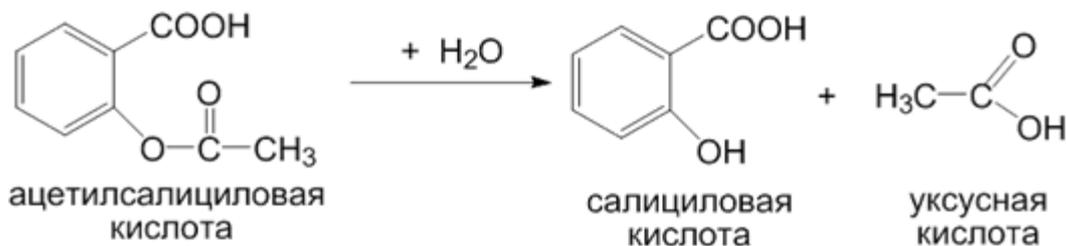
Ход работы: взболтала по 0,1 г каждого препарата с 10-15 мл воды и добавила 3 мл хлорида железа (III). При его добавлении к раствору появляется фиолетовое окрашивание.

Наблюдала:

Пробирка № 1 – ацетилсалициловая кислота – фиолетовое окрашивание;

Пробирка № 2 – коричневое окрашивание.

Ацетилсалициловая кислота при гидролизе распадается на салициловую и уксусную кислоты. Салициловая кислота, плохо растворимая в воде, выпадает в осадок в виде пушистых игольчатых кристаллов и дает фиолетовое окрашивание с хлоридом железа (III).



Вывод: при гидролизе ацетилсалициловой кислоты образуется фенолпроизводное, которое очень опасное для здоровья человека вещество. Оно влияет на появление побочных эффектов на организм человека при приеме ацетилсалициловой кислоты. Поэтому необходимо строго соблюдать инструкцию по применению.

В результате опыта также было выявлено, что при гидролизе кардиомагния образуется больше уксусной кислоты, чем фенолпроизводных, вследствие того, что фиолетовой окраски не появилось. А при гидролизе ацетилсалициловой кислоты, наоборот, больше образуется фенолпроизводных, чем уксусной кислоты.

2.2. Эксперименты с препаратом Парацетамол

Для проведения опыта я использовала лекарственные препараты Парацетамол и Ибуклен, который представляет собой смесь ибупрофена и парацетамола. Применяется как противовоспалительное, жаропонижающее, обезболивающее, при простуде и гриппе.

Опыт № 5. Определение уксусной кислоты [1] [фото 7].

Внесла в пробирки по 1 мл лекарственных препаратов и добавила 0,5 мл соляной кислоты, нагрела смесь до кипения и кипятила ее в течение 1 минуты. Затем охладила пробирку и осторожно понюхала ее содержимое.

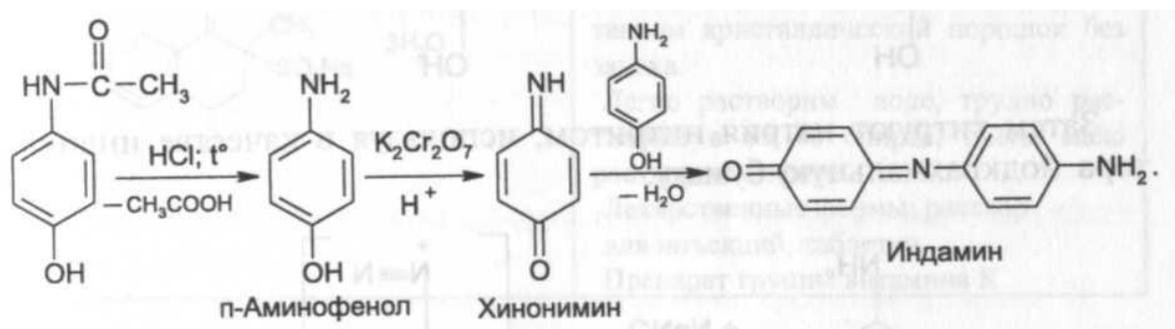
Вывод: появившийся запах уксусной кислоты означает, что данный препарат действительно является парацетамолом.

Опыт №6. Определение фенолпроизводного парацетамола [1] [фото 8].

К 1 мл раствора парацетамола (пробирка №1) и ибуклина (пробирка №2) добавила несколько капель 10 %-ного раствора хлорида железа (III).

В пробирке №2 наблюдала темно-желтое окрашивание.

В пробирке №1 наблюдала синее окрашивание, что свидетельствует о наличии в его составе вещества фенолпроизводного.



Вывод: в ходе проведенных реакций был доказан качественный состав препарата парацетамола и ибуклина. Установлено, что они являются производными анилина.

Анализ результатов и выводы

1. Ацетилсалициловая кислота плохо растворяется в воде при комнатной температуре и хорошо растворяется в этаноле и горячей воде, но выпадает в осадок в виде игольчатых кристаллов. Поэтому попав в желудок, есть риск, что он прикрепится к стенкам желудка и, раздражая их, может вызвать язвенные поражения. Магния гидроксид, входящий в состав препарата кардиомагнил, может способствовать защите слизистой оболочки желудка от воздействия ацетилсалициловой кислоты.

2. Ацетилсалициловая кислота в пробирке №1 показала повышенную кислотность. В желудке находится определённая концентрация своей соляной кислоты, необходимой для обеззараживания и переваривания пищи, и повышение концентрации кислоты способствует нарушению кислотного баланса желудка.

3. При гидролизе ацетилсалициловой кислоты образуется фенолпроизводное, которое очень опасное для здоровья человека вещество. Оно влияет на появление побочных эффектов на организм человека при приеме ацетилсалициловой кислоты. Поэтому необходимо строго соблюдать инструкцию по применению.

В результате опыта также было выявлено, что при гидролизе кардиомагнила образуется больше уксусной кислоты, чем фенолпроизводных, вследствие того, что фиолетовой окраски не появилось.

А при гидролизе ацетилсалициловой кислоты, наоборот, больше образуется фенолпроизводных, чем уксусной кислоты.

Результаты экспериментов с медицинскими препаратами парацетамол и ибуклин показало, что в их составе имеется уксусная кислота. Данный препарат действительно является парацетамолом. В ходе проведенных реакций с хлоридом железа (III) был доказан качественный состав препарата парацетамола и ибуклина. Установлено, что они являются производными анилина.

Заключение

В данной работе я рассмотрела проблему, которая, на мой взгляд, является злободневной. Целью данного исследования было изучение качественного состава и свойств лекарственных препаратов на примере ацетилсалициловой кислоты, кардиомагнила, парацетамола и ибуклина.

Цели и задачи, которые я поставила, выполнены. Я узнала много нового и интересног. Гипотеза подтвердилась. Действительно, если изучить свойства лекарств, и провести химические эксперименты, то можно определить качество исследуемых препаратов и дать их сравнительную характеристику.

Рекомендации по применению лекарственных препаратов:

1. Лекарственные препараты необходимо правильно хранить, в специальном месте, подальше от источников света и тепла, согласно температурному режиму, который обязательно указывается производителем (в холодильнике или при комнатной температуре).
2. Лекарственные препараты необходимо хранить в недоступных для детей местах.
3. В аптечке не должно оставаться неизвестное лекарство. Каждая баночка, коробочка или пакетик должны быть подписаны.
4. Нельзя использовать лекарства, если у них истек срок годности.

5. Не принимайте препараты, назначенные другому человеку: хорошо переносимые одними, они могут вызвать лекарственную болезнь (аллергию) у других.
6. Строго соблюдайте правила приема препарата: время приема (до или после еды), дозировки и интервал между приемами.
7. Принимайте только те лекарства, которые вам прописал лечащий врач.
8. Не спешите начинать с лекарств: иногда достаточно выспаться, отдохнуть, подышать свежим воздухом.

Список литературы

1. Федеральный закон РФ № 61 от 12.04.2020 «Об обращении лекарственных средств» - интернет-источник. Режим доступа: http://paracels55.ru/_ld/0/68_61FZ12042010.pdf
2. Галкина И. В., Основы химии биологически активных веществ: Учебное пособие для вузов/ - Казань: Казанский государственный университет, 2019. – 152 с.
3. Ефремова Т.Ф., Новый толково-словообразовательный словарь русского языка. – М.: Дрофа, 2020. – 1233 с.
4. Харкевич Д. А., Фармакология: Учебная литература для студентов/ - М.: Гэотар-Мед, 2016. – 736 с.
5. Основные понятия фармакологии – интернет-ресурс. Режим доступа: <http://www.skajite-a.ru/pharmacology>.



Фото 1. Ученица 10 класса
Алхайдарова Аделина



Фото 2. Измельчила в ступке
ацетилсалициловую кислоту

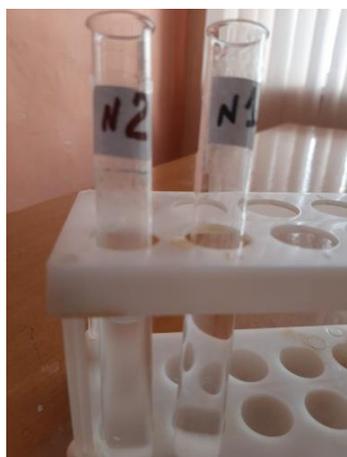


Фото 3. Результаты опыта №1



Фото 4. Определяю pH растворов



Фото 5. Определяю растворимость
аспирина в этаноле



Фото 6. Результаты опыта №4



Фото 7. Алхайдарова Аделина определяет уксусную кислоту в парацетамоле



Фото 8. Результаты опыта №6



Фото 9. Объект исследования